



66361-063-7

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Re Application of:

Naoki Yanai *et al.*

Serial No.: 10/786,363

Filed: February 26, 2004

DIMMING-CONTROL LIGHTING
APPARATUS FOR INCANDESCENT
ELECTRIC LAMP

) PATENT

)

) GROUP: 3416

)

) EXAMINER: Riley, Shawn

)

) CUSTOMER NO.: 25269

)

)

* * * * *

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

May 24, 2005

Sir:

The inventors herewith submit a certified copy of Japanese
Application No. 2003-054298, filed 28 February 2003, which is the priority
application for the present U.S. application.

Respectfully submitted,

Richard H. Tushin
Registration No. 27,297
Franklin Square, Third Floor West
1300 I Street N.W.
Washington, DC 20005-3353
(202) 906-8600

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 2月28日
Date of Application:

出願番号 特願2003-054298
Application Number:
ST. 10/C]: [JP 2003-054298]

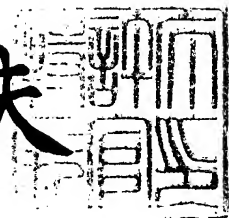
願人
Applicant(s): 日本放送協会
丸茂電機株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2004年 3月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P1501024

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05B 39/08

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区神南 2 丁目 2 番 1 号 日本放送協会 放送
センター内

【氏名】 柳井 直樹

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区神南 2 丁目 2 番 1 号 日本放送協会 放送
センター内

【氏名】 木村 三郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区西糀谷 3 - 3 7 - 7 丸茂電機株式会社
技術センター内

【氏名】 北 博

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区西糀谷 3 - 3 7 - 7 丸茂電機株式会社
技術センター内

【氏名】 山塚 秀光

【特許出願人】

【識別番号】 000004352

【氏名又は名称】 日本放送協会

【特許出願人】

【識別番号】 390032573

【氏名又は名称】 丸茂電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100109955

【弁理士】

【氏名又は名称】 細井 貞行

【選任した代理人】

【識別番号】 100090619

【弁理士】

【氏名又は名称】 長南 満輝男

【選任した代理人】

【識別番号】 100111785

【弁理士】

【氏名又は名称】 石渡 英房

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 145725

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 白熱灯用調光制御照明装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 白熱電球を光源とした照明器具を点弧位相角制御方式による調光電源により調光操作して点灯させる調光制御照明装置であって、

少なくとも、定格電圧が調光電源の出力最大電圧より低い第一のフィラメント (F_1) と、定格電圧が調光電源の出力最大電圧と同じ第二のフィラメント (F_2) を有する照明器具と、

前記第一のフィラメント (F_1) に接続された第一の電力制御装置と、

前記第二のフィラメント (F_2) に接続された第二の電力制御装置と、

前記調光電源から供給され調光操作によって変化する鋸歯状波電圧に基づいて、前記夫々のフィラメントに接続された第一、第二の電力制御装置を制御する制御手段とを備え、

前記制御手段が、前記調光電源の調光特性を維持しながら、前記第一のフィラメント (F_1) をまず点灯させ、該第一のフィラメントによる明かりの色温度が所定の値に達した後、前記第二のフィラメント (F_2) が点灯を開始し、該第二のフィラメントの点灯開始による総合色温度の低下を、前記第一のフィラメント (F_1) の供給電圧を更に上昇させることによって補償し、前記第二のフィラメント (F_2) の色温度が所定の値に達した後は、前記第一、第二の双方のフィラメント (F_1)、(F_2) の供給電圧を調光特性に合わせて上昇させて行くよう、前記第一、第二の電力制御装置を制御可能に構成されていることを特徴とする白熱灯用調光制御照明装置。

【請求項 2】 前記第一のフィラメント (F_1) と第二のフィラメント (F_2) の電力比が、 $F_1 : F_2 = 0.2 : 0.8$ から $F_1 : F_2 = 0.5 : 0.5$ の範囲内であり、前記第一のフィラメント (F_1) の定格電圧値が前記調光電源の最大値の 0.5 から 0.7 の範囲内である請求項 1 記載の白熱灯用調光制御照明装置。

【請求項 3】 前記制御手段が、前記調光電源から供給され調光操作によって変化する鋸歯状波電圧の点弧位相角をクロック発信器からのクロック信号として

カウンタで検出し、その検出信号に基づいて、調光特性が書き込まれた読み出し専用メモリ（ROM）のデータを読み出し、前記夫々の電力制御装置をデジタル制御するよう構成された、クロック発信器、カウンタ、読み出し専用メモリ（ROM）などからなるデジタル式の制御手段である請求項 1 または 2 記載の白熱灯用調光制御照明装置。

【請求項 4】 前記制御手段が、前記調光電源から供給され調光操作によって変化する鋸歯状波電圧を平滑回路に供給し、該平滑回路からの出力値に基づいて、前記夫々の電力制御装置をアナログ制御するよう構成されたアナログ式の制御手段である請求項 1 または 2 記載の白熱灯用調光制御照明装置。

【請求項 5】 前記夫々の電力制御装置と制御手段を照明器具に内蔵してなることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の白熱灯用調光制御照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、白熱電球を光源とした照明器具を用いる TV スタジオ、劇場舞台、写真スタジオ等の演出空間で使用される白熱灯用調光制御照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、TV スタジオや劇場舞台などの演出空間において、照明器具の光束を自在に調光操作することは不可欠な要素であり、この為、照明器具の光源として白熱電球が多用されている。

【0003】

ところで、この白熱電球を調光操作した場合、白熱電球の発生する光束と共にその色温度が変化し、照明における演出効果が損なわれる。

特に、TV カメラを使用する TV スタジオやカラー写真を撮影する写真スタジオでは、調光操作による色温度の変化は画質に大きな影響を与える問題があり、従来においてはこの解決手段として、照明器具の前面に色フィルタを装着して色温度を補正したり、あるいは調光操作の代わりに照明器具の照射範囲角度を調節

して被照面の照度を調整するなどの方策が取られている。

【0 0 0 4】

一般に、ハロゲン電球の光束は供給電圧の3.38乗に比例し、色温度は供給電圧の0.36乗に比例する。従って、色温度は光束の0.107乗に比例する。

例えば、定格電圧を供給した時、色温度が3200Kのハロゲン電球を使用した場合、光束を50%に調光すると色温度は2970Kまで低下する。

図12は従来の調光器を用いて、ハロゲン電球を調光した場合の比光束対色温度のグラフである。

【0 0 0 5】

また、舞台照明において視覚的な明るさ(以下「L U X₀」と呼称する)は、実際の照度(以下「L U X」と呼称する)の2.0乗から3.0乗に比例するとされ、調光器の制御特性はこれに合致するように設計、製作されており、これを調光特性と呼んでいる。

例えば、調光特性を一般に使われている2.3乗とした場合、調光レベルを50%にした時、実際の比光束(L U X)は約20%であり、色温度はL U X₀の0.245乗に比例し、2700Kまで低下する。

図13は、調光特性が2.3乗の場合のL U X₀に対する色温度の変化グラフである。

【0 0 0 6】

これらの色温度の低下に対して、従来、前記したように、色フィルタを使用したり、照明器具の調節や設置場所の選定などの方策によって回避する方策が取られて来たが、いずれも手間のかかる煩わしい操作であり、しかも完全な補正方法とは言え無かった。

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】

このような従来の問題を解決するために、本願出願人は、二個のフィラメントを封入した電球を備えた照明器具、あるいは複数個の電球を備えた照明器具を用い、調光操作を行う際に、複数のフィラメントの内的一個のフィラメントは先に点灯を始め、その色温度が定格値の所定の値以上に達した時に、他方のフィラメ

ントが点灯を始めるようにすることで、色温度変化の少ない調光制御照明装置を先に提案した（特許文献1、特許文献2参照）。

【0008】

【特許文献1】

特開 2001-143880号公報

【特許文献2】

特開 2002-93588号公報

【0009】

しかし、これら先提案の調光制御照明装置は、一般の交流電源を使用し、調光操作器からの制御信号線路を必要としている。

一方、既設のTVスタジオ、写真スタジオや劇場舞台などに設備されている照明用電源の殆どは、照明器具が自由に調光操作可能なように設備又は施工された調光器の出力電源（以下「調光電源」と呼称する。）であり、各種の照明器具を用途に合わせて自由に選択して接続可能なよう、コネクタ等の接続器が使用されている。

このため、先提案の白熱灯用調光制御照明装置を使用するためには、新たに一般の交流電源線路及び制御信号線路を設備しなければならず、既設の各種スタジオや劇場などで使用することは困難であった。

【0010】

本発明はこのような従来事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、各種スタジオや劇場などに設備された調光電源の使用が可能で、且つ、色温度変化の少ない白熱灯用調光制御照明装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

以上の目的を達成するために、本発明に係る白熱灯用調光制御照明装置は、白熱電球を光源とした照明器具を点弧位相角制御方式による調光電源により調光操作して点灯させる調光制御照明装置であって、

少なくとも、定格電圧が調光電源の出力最大電圧より低い第一のフィラメント（F₁）と、定格電圧が調光電源の出力最大電圧と同じ第二のフィラメント（F

2) を有する照明器具と、

前記第一のフィラメント (F₁) に接続された第一の電力制御装置と、
前記第二のフィラメント (F₂) に接続された第二の電力制御装置と、
前記調光電源から供給され調光操作によって変化する鋸歯状波電圧に基づいて、
前記夫々のフィラメントに接続された第一、第二の電力制御装置を制御する制御手段とを備え、

前記制御手段が、前記調光電源の調光特性を維持しながら、前記第一のフィラメント (F₁) をまず点灯させ、該第一のフィラメントによる明かりの色温度が所定の値に達した後、前記第二のフィラメント (F₂) が点灯を開始し、該第二のフィラメントの点灯開始による総合色温度の低下を、前記第一のフィラメント (F₁) の供給電圧を更に上昇させることによって補償し、前記第二のフィラメント (F₂) の色温度が所定の値に達した後は、前記第一、第二の双方のフィラメント (F₁)、(F₂) の供給電圧を調光特性に合わせて上昇させて行くよう、前記第一、第二の電力制御装置を制御可能に構成されていることを特徴とする。

【0012】

このような構成によれば、各種スタジオや劇場などに設備された調光電源を用い、調光操作によって変化する調光電源の鋸歯状波電圧に基づいて、色温度の低下を補償しながら調光制御を行うことができる。よって、一般の交流電源や制御用信号線路が不要になり、既設の調光電源を使用して、色温度変化の少ない白熱灯の調光制御を行うことができる。

【0013】

前記照明器具は、定格電圧が調光電源の出力最大電圧より低い第一のフィラメント (F₁) と、定格電圧が調光電源の出力最大電圧と同じ第二のフィラメント (F₂) を備えたものであれば良く、例えば、前記第一、第二のフィラメント (F₁)、(F₂) を封入した一つの電球、若しくは、前記第一のフィラメント (F₁) のみを封入した第一の電球と前記第二のフィラメント (F₂) のみを封入した第二の電球の複数の電球からなるものであっても良い。

【0014】

前記第一のフィラメント (F_1) と第二のフィラメント (F_2) の電力比は、 $F_1 : F_2 = 0.2 : 0.8$ から $F_1 : F_2 = 0.5 : 0.5$ の範囲内であることが好ましく、実用的には $F_1 : F_2 = 0.3 : 0.7$ が最も好ましい数値としてあげることができる。

また、第一のフィラメント (F_1) の定格電圧値は調光電源最大値の 0.5 から 0.7 であることが好ましい。第二のフィラメント (F_2) の定格電圧値は、実用的には調光電源の最大値を採用することが望ましい。

【0015】

上記電力制御装置は、第一のフィラメント (F_1) と第二のフィラメント (F_2) ごとに配設された、例えばトライアック、サイリスタ、トランジスタ、IGBT や FET 等電力制御用のスイッチング素子を使用できる。

【0016】

上記制御手段として、投光電源から供給され調光操作によって変化する鋸歯状波電圧の点弧位相角をクロック発信器からのクロック信号としてカウンタで検出し、その検出信号に基づいて、調光特性が書き込まれた読み出し専用メモリ (ROM) のデータを読み出し、前記夫々の電力制御装置をデジタル制御するよう構成された、クロック発信器、カウンタ、読み出し専用メモリ (ROM) などからなるデジタル式の制御手段をあげることができる。

【0017】

また、上記制御手段として、調光電源から供給され調光操作によって変化する鋸歯状波電圧を平滑回路に供給し、該平滑回路からの出力値に基づいて、前記夫々の電力制御装置をアナログ制御するよう構成されたアナログ式の制御手段をあげることができる。

【0018】

また、本発明に係る調光制御照明装置は、前記した夫々の電力制御装置と制御手段を照明器具に内蔵してなることを特徴とする。

【0019】

このような照明装置は、前記した電力制御装置、デジタル式若しくはアナログ式の制御手段などからなる調光制御部を照明器具内に一体に内蔵した簡素な構成

の照明装置であり、調光電源が装備されたTVスタジオ、写真スタジオ、劇場舞台などで好適に用いることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態の例を、図面を参照して説明する。

図1には、本例の白熱灯用調光制御照明装置Aの回路構成図を示す。図中の符号1は本照明装置を不図示の調光電源に接続するための電源とアース線が接続される3極のコネクタ、15は照明器具、2は調光電源から本照明装置Aに供給される鋸歯状波電圧に基づいて照明器具15の調光を行う制御ボックスであり、照明器具15は、第一のフィラメントF₁を封入した第一の電球16と、第二のフィラメントF₂を封入した第二の電球17を備えてなる。

【0021】

制御ボックス2内は、第一のフィラメントF₁に接続された第一の電力制御装置としてのサイリスタ(TR₁)3、第二のフィラメントF₂に接続された第二の電力制御装置としてのサイリスタ(TR₂)4、これらサイリスタ3、4の作動を制御する点弧回路13、14、これら点弧回路13、14の作動を制御する制御手段30、調光電源からの交流電圧を本照明装置で使用する制御用直流電源に整流する全波整流器5などから構成されている。

【0022】

サイリスタ3、4の入力側はコネクタ1を介して調光電源に接続されている。またサイリスタ3、4の出力側は、照明器具15の中に取り付けられた電球16、17のソケットを介して、第一のフィラメントF₁、及び第二のフィラメントF₂に接続されている。

【0023】

6は全波整流器5の出力側に接続されたりミッタで、全波整流器5から供給される制御用直流電源を、常にその実効値が変化する調光電源から安定した制御電源とするようになっている。すなわち、制御ボックス2は、調光電源の実効値が非常に低い値の状態の時も正常な制御電源を必要とし、調光電源の実効値が大きくなった時はこのリミッタ6が作動して、過大な制御電源(制御用電圧)が送出

されることを防止する。このリミッタ 6 はサイリスタや F E T あるいはトランジスタ等で構成されている。

7 は制御電源の電圧平滑用のコンデンサである。

【 0 0 2 4 】

制御ボックス 2 における制御手段 3 0 は、前記夫々のサイリスタ 3 , 4 をデジタル制御するよう構成されたデジタル式の制御手段として構成されている。以下、本例の制御手段 3 0 について詳述する。

【 0 0 2 5 】

8 は A N D 回路としての論理回路素子、9 はクロック発信器、1 0 はカウンタで、論理回路素子 8 の入力側の一方の極は全波整流器 5 の出力側に接続され、他方の極はクロック発信器 9 の出力側に接続されており、また論理回路素子 8 の出力側はカウンタ 1 0 の入力側に接続されており、調光電源の鋸歯状波電圧の瞬時値が 0 V より高い間は、論理回路素子 8 を通じてクロック信号がカウンタ 1 0 でカウントされ、調光電源の鋸歯状波の点弧位相角を検出するよう構成されている。

カウンタ 1 0 の出力側は、R O M ₁ 1 1 と R O M ₂ 1 2 の入力側に接続されている。

【 0 0 2 6 】

R O M ₁ 1 1 , R O M ₂ 1 2 は、調光電源の鋸歯状波電圧の点弧位相角に対するサイリスタ 3 , 4 に対する制御特性が書き込まれた読み出し専用メモリで、このメモリをカウンタ 1 0 からのデジタル信号（調光電源における鋸歯状波の点弧位相角の検出信号）で読み出すようになっている。

また、R O M ₁ 1 1 , R O M ₂ 1 2 の出力側は、点弧回路 1 3 , 1 4 を通じてサイリスタ 3 , 4 の点弧用（ゲート）端子に接続されており、前記読み出されたデータに基づき点弧回路 1 3 , 1 4 の作動を制御して、調光電源の調光特性を維持しながら、第一のフィラメント F ₁ をまず点灯させ、第一のフィラメント F ₁ による明かりの色温度が所定の値に達した後、第二のフィラメント F ₂ が点灯を開始し、第二のフィラメント F ₂ の点灯開始による総合色温度の低下を、第一のフィラメント F ₁ の供給電圧を更に上昇させることによって補償し、第二のフィ

ラメント F₂ の色温度が所定の値に達した後は、第一、第二の双方のフィラメント F₁、F₂ の供給電圧を調光特性に合わせて上昇するべく、夫々のサイリスタ 3、4 が個別に制御されるよう構成されている。

【0 0 2 7】

以上の構成になる本例の白熱灯用調光制御照明装置 A において、点弧回路 1 3、1 4 の調光特性が 2.3 乗特性を持つものとし、電球 1 6、1 7 の定格色温度が 3 200 K で、第一のフィラメント F₁ の電力比を 0. 3 (例えば 3 0 0 W)、定格電圧値を 0. 7 (例えば 7 0 V) とし、第二のフィラメント F₂ の電力比を 0. 7 (例えば 7 0 0 W)、定格電圧値を 1. 0 (例えば 1 0 0 V) とした場合の動作を、図 2 を参照して説明する。

【0 0 2 8】

図 2 において、(a) 欄は調光電源から供給される電圧波形、(b) 欄は第一のフィラメント F₁ に供給される電圧波形、(c) 欄は第二のフィラメント F₂ に供給される電圧波形であり、夫々の欄の電圧波形は、上下方向へ時系列に沿って、ステップ 1 (①) からステップ 6 (⑥) に区切って示されている。

【0 0 2 9】

ステップ 1 (①) においては、調光電源の鋸歯状波電圧が若干現れるが、その実効値が制御ボックス 2 の制御電源として必要な値に達していないので、サイリスタ 3、4 が動作せず、従って夫々のフィラメント F₁、F₂ には電圧が供給されない。

【0 0 3 0】

ステップ 2 (②) では、調光電源の鋸歯状波電圧の点弧位相角が進むことによって制御ボックス 2 に制御電源が供給されて動作を開始し、まず、第一のフィラメント F₁ 側の点弧位相角が進み、R O M₁ の読み出しデータの入力による点弧回路 1 3 の制御でサイリスタ 3 が作動し、第一のフィラメント F₁ に電圧が供給されて第一の電球 1 6 が点灯を始めるが、第二の電球 1 7 側はまだ点灯を始めない。

【0 0 3 1】

ステップ 3 (③) では、第一のフィラメント F₁ 側の色温度が一定値 (例えば

3000K) に達し、第二のフィラメント F_2 側の点弧位相角が進み、ROM₂ の読み出しデータの入力による点弧回路 1 4 の制御でサイリスタ 4 が作動し、第二のフィラメント F_2 に電圧が供給されて第二の電球 1 7 が点灯を始める。

【0 0 3 2】

ステップ 4 (④) では、第二のフィラメント F_2 の点灯開始による二個のフィラメント F_1 , F_2 を有する照明器具 1 5 の総合色温度の低下を補償するために、第一のフィラメント F_1 の点弧位相角が更に進み、照明器具 1 5 の総合色温度を一定値 (例えば 3000K) に維持する。

【0 0 3 3】

ステップ 5 (⑤) では、第二のフィラメント F_2 の色温度が一定値 (例えば 3000K) に達し、若しくは、第一のフィラメント F_1 の供給電圧が定格値 (例えば 7 0 V) に達すると、第一のフィラメント F_1 の点弧位相角は増加を停止し、第二のフィラメント F_2 の点弧位相角は更に増加して行く。

【0 0 3 4】

ステップ 6 (⑥) では、調光電源の点弧位相角が全導通状態に達し、夫々のフィラメント F_1 , F_2 の電圧もそれぞれの定格電圧に達する。

【0 0 3 5】

図 3 は、本例の照明装置 A における、視覚的な明るさ (LUX_0) に対する、供給電圧 (調光電源) の実効値と、前記夫々のフィラメント F_1 , F_2 の電圧特性を表したグラフで、 LUX_0 が 0 % から 4 5 % までの間は、フィラメント F_1 に供給される電圧は調光電源の電圧とほぼ同じである。

LUX_0 が 4 5 % を超えると、フィラメント F_2 の供給電圧が上昇して行き、これに伴って、色温度を維持するためフィラメント F_1 の供給電圧も緩やかなカーブで上昇を続ける。

LUX_0 が 6 5 % に達すると、フィラメント F_2 の色温度が一定値 (例えば 3000K) に達し、フィラメント F_1 の供給電圧上昇は停止するが、フィラメント F_2 の供給電圧の上昇は続き、 LUX_0 が 1 0 0 % において定格電圧に達する。

【0 0 3 6】

図 4 は、上記した出力電圧特性を得るための、視覚的な明るさ (LUX_0) に対

する、サイリスタ 3（フィラメント F₁ 側）の点弧位相角と、サイリスタ 4（フィラメント F₂ 側）の点弧位相角の特性を示したグラフで、サイリスタ 3 は L U X₀ が 0 % から点弧位相角が進み、L U X₀ が 65 % で一定値となり、最終的な点弧位相角は 90 度である。

一方、サイリスタ 4 は、L U X₀ が 45 % までは点弧位相角が 180 度で点弧しないが、45 % を超えると点弧位相角が進み、L U X₀ が 100 % で点弧位相角が 0 度に達する。

【0037】

図 5 は、上記の動作特性によって得られた色温度の特性結果を表すグラフで、視覚的明るさ（L U X₀）に対する、夫々のフィラメント F₁、F₂ の色温度と、照明器具 15 全体の総合色温度を示している。

該図 5 に示す本例の色温度変化のグラフと、図 13 に示した従来の色温度変化のグラフを比較すると、L U X₀ が 20 % の色温度は従来が 2200 K に対し本例では 2450 K、L U X₀ が 40 % の色温度は従来が 2550 K に対し本例では 2900 K、L U X₀ が 45 % を超えると本例では色温度 3000 K 以上を維持しているのに対し、従来は L U X₀ が 77 % 以上にならないと色温度 3000 K 以上に達しない。

【0038】

以上の結果から、本例の白熱灯用調光制御照明装置 A は、色温度変化に関し顕著な効果を発揮すると共に、T V スタジオなどに装備された調光電源を使用して、色温度変化の少ない白熱灯用調光制御を実現し得ることが確認できた。

【0039】

ところで、本例においては、第一のフィラメント F₁ と第二のフィラメント F₂ の電力比を、F₁ : F₂ = 0.3 : 0.7 に設定してその特性を示したが、該電力比はこれに限定されず、他の組み合わせに変更しても本発明は実施可能である。

【0040】

図 6 に、第一のフィラメント F₁ と第二のフィラメント F₂ の電力比 F₁ : F₂ を 0.15 : 0.85 とし、フィラメント F₁ の定格電圧比を調光電源の最大値の 0.4（例えば 40 V）とし、それ以外は〔0027〕記載の先の条件と同

様とした場合の、 LUX_0 に対する色温度特性を示す。

これによれば、 $F_1 : F_2$ が $0.3 : 0.7$ である先の場合に比べ色温度特性は更に向上し、 LUX_0 が 34% 以上において色温度を約 $3000K$ に維持できるが、 LUX_0 が 60% 付近においては総合色温度の若干の低下が見られる。

【0041】

図7に、第一のフィラメント F_1 と第二のフィラメント F_2 の電力比 $F_1 : F_2$ を $0.2 : 0.8$ とし、フィラメント F_1 の定格電圧比を調光電源の最大値の 0.5 （例えば $50V$ ）とし、それ以外は〔0027〕記載の先の条件と同様とした場合の、 LUX_0 に対する色温度特性を示す。

これによれば、先の場合に比べ色温度特性は更に向上し、 LUX_0 が 38% 以上において総合色温度を $3000K$ に維持できるが、 LUX_0 が 60% から 70% 付近においては総合色温度の若干の低下が見られる。

【0042】

図8には前記電力比 $F_1 : F_2$ を $0.4 : 0.6$ とし、図9には前記電力比 $F_1 : F_2$ を $0.5 : 0.5$ とし、夫々、フィラメント F_1 の定格電圧比を調光電源の最大値の 0.7 （例えば $70V$ ）とし、それ以外は〔0027〕記載の先の条件と同様とした場合の、 LUX_0 に対する色温度特性を示す。

いずれの場合も、色温度を $3000K$ 以上に維持できる LUX_0 値が、図8では 52% 、図9では 57% となり、色温度特性は先の場合に比べ低下するが、図13に示した従来の調光器による色温度特性に比べた場合、その改善効果は顕著である。

【0043】

図10には、本発明に係る調光制御照明装置による調光途中の消費電力と、従来の調光器による調光途中の消費電力の比較を表す。本発明に係る照明装置の調光制御部は図1に示す回路構成のもので、点弧回路13、14の調光特性、電球16、17の定格色温度、第一及び第二のフィラメント F_1 、 F_2 の電力比と定格電圧値が〔0027〕記載の場合を例示する。

電球の効率（一般的には lm/W で表示される）は供給電圧の 1.84 乗に比例する。本発明では、第一のフィラメント F_1 が急速に立ち上がってから、第二のフ

イルメント F₂ も急速に立ち上がるので、電球の効率の低い範囲を通過する期間が少なく、総合的な電球効率は、従来の電球を調光した場合に比べ、その消費電力に大きな差があり、省エネルギー効果も期待できる。

すなわち、図 10 に示すように、LUX₀ が 20% から 60% の間において、本発明の調光制御照明装置では、従来の調光器に対し 10% 以上の消費電力低減効果が見られ、LUX₀ が 45% 付近において、本発明の消費電力低減効果は 20% にも達することが確認できた。

【0044】

以上の例においては、図 1 に示すように、制御手段 30 が、調光電源の点弧位相角をカウンタ 10 で検出しこのカウンタ 10 のデジタル信号に基づいて、制御特性が書き込まれた読み出し専用メモリ 11、12 からその制御特性を読み出し、サイリスタ 3、4 を制御するデジタル方式の構成である場合について説明したが、この制御手段 30 が、アナログ方式の構成である他の実施形態例について、図 11 を参照して説明する。

【0045】

図 11 に示す例において、図 1 で説明した回路構成と同一の作用を奏する要素については前記と同一の符号を付し、重複する説明を一部省略する。

この例における制御手段 30' は、全波整流器 5 で全波整流された鋸歯状波電圧を、調光電源で白熱灯を点灯した場合の LUX₀ に近似し比例関係にある出力値とする平滑回路 18 と、平滑回路 18 の出力電圧を制御信号電圧として第一の調光制御装置 23 に供給する抵抗器 21 と定電圧ダイオード 22 からなる電圧制限回路と、平滑回路 18 の出力電圧を制御信号電圧として第二の調光制御装置 24 に供給する抵抗器 20 と定電圧ダイオード 19 からなる電圧制限回路から構成されている。

【0046】

25 は逆流防止用ダイオードで、全波整流器 5 で全波整流された鋸歯状波電圧は、この逆流防止用ダイオード 25 を通じて平滑回路 18 に供給される。

平滑回路 18 は、抵抗器 R とコンデンサ C からなり、その値を任意に設定することによって、調光電源で白熱灯を点灯した場合の LUX₀ に近似し比例関係に

ある出力電圧を得られるよう構成されている。

【 0 0 4 7 】

抵抗器 2 1 と定電圧ダイオード 2 2 からなる電圧制限回路は、平滑回路 1 8 からの出力電圧が一定値に達するまでは、その出力電圧をそのまま制御信号電圧として第一の調光制御装置 2 3 に供給し、平滑回路 1 8 の出力電圧が一定値以上になった場合には、その出力電圧が定電圧ダイオード 2 2 のツェナ電圧で制限されるよう構成されている。

【 0 0 4 8 】

定電圧ダイオード 1 9 と抵抗器 2 0 からなる電圧制限回路は、平滑回路 1 8 の出力電圧が定電圧ダイオード 1 9 のツェナ電圧に達するまでは、その出力は 0 V で第二の調光制御装置 2 4 には供給されず、平滑回路 1 8 の出力電圧が定電圧ダイオード 1 9 のツェナ電圧を超えると出力が発生し、その出力を調光制御装置 2 4 に制御信号電圧として供給されるよう構成されている。

【 0 0 4 9 】

第一、第二の調光制御装置 2 3、2 4 は、一般の調光器に使用されている調光制御装置で、前記した夫々の電圧制限回路からのアナログ信号（制御信号電圧）入力に対してサイリスタの点弧位相角を出力し、それぞれの出力は、サイリスタ 3、4 の点弧用（ゲート）端子に接続されて、サイリスタ 3、4 の作動を適時に制御するよう構成されている。

【 0 0 5 0 】

このような構成になる制御手段 3 0' によれば、調光電源の鋸歯状波電圧が、平滑回路 1 8 で平滑されると同時に、調光電源で白熱灯を点灯した場合の LUX_0 に近似比例関係にある電圧が得られ、平滑回路 1 8 の出力が一定値に達するまでは、平滑回路 1 8 の出力電圧が制御信号電圧として第一の調光制御装置 2 3 に供給され、調光制御装置 2 3 が動作してサイリスタ 3 を制御し、第一のフィラメント F_1 （電球 1 6）が点灯を開始する。平滑回路 1 8 の出力が一定値に達すると、定電圧ダイオード 2 2 が作動して出力を制限し、従ってサイリスタ 3 の点弧位相角及び出力電圧は一定値に保たれ、図 3 に示した第一のフィラメント F_1 の電圧特性、並びに図 4 に示した第一のフィラメント F_1 の点弧位相角特性が得ら

れる。

平滑回路 18 の出力が、定電圧ダイオード 19 のツェナ電圧に達するまでは、調光制御装置 24 への制御信号電圧は 0 V であるので、調光制御装置 24 は動作せず、従って、サイリスタ 4 は点弧せず第二のフィラメント F₂ (電球 17) は点灯しない。

【0051】

平滑回路 18 の出力が定電圧ダイオード 19 のツェナ電圧を超えると、調光制御装置 24 への制御信号電圧が印加され、サイリスタ 4 が点弧を開始し、第二のフィラメント F₂ (電球 17) が点灯を始める。

この様にして、図 3 に示した第二のフィラメント F₂ の電圧特性、並びに図 4 に示した第二のフィラメント F₂ の点弧位相角特性が得られる。

【0052】

従って、前記アナログ式の制御手段 30' を備えたこの例の白熱灯用調光制御照明装置 A も、前述のデジタル式の制御手段 30 を備えた例と同様に作動し、前記同様、調光操作における色温度特性の改善効果、消費電力低減効果などを得ることができる。

【0053】

以上、本発明に係る白熱灯用調光制御照明装置の実施形態の例を図面を参照して説明したが、本発明は図示例に限定されるものではなく、例えば、上述の制御ボックス 2 を、照明器具 15 に内蔵するなど、特許請求の範囲の各請求項に記載された技術的思想の範疇において、種々の変更が可能であることは言うまでもない。

【0054】

【発明の効果】

本発明に係る白熱灯用調光制御照明装置は以上説明したように構成したので、TV スタジオ、劇場の舞台、写真スタジオなどの演出空間で用いる白熱電球を装備した照明装置において、前記演出空間に設備された調光電源を使用しながら、色温度変化が極めて少なく、ちらつきも少ない調光操作を行うことができる。

また、同一電球内に封入する二個のフィラメント、若しくは複数個の電球を備

えた照明器具を用い、夫々のフィラメント、夫々の電球の定格電力や定格電圧を任意に選択することによって、低照度範囲における色温度低下の改善や消費電力低減効果に加え、任意の色温度働程特性を得ることができるなど、多くの効果を奏する。

【0055】

また本発明に係る照明装置は、前記した夫々の電力制御装置と制御手段などを照明器具に内蔵することで、調光電源が装備されたTVスタジオ、写真スタジオ、劇場舞台などで好適に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態の一例を示す回路構成図。

【図2】 (a) 調光電源から供給される電圧波形図、(b) 第一のフィラメントF₁に供給される電圧波形図、(c) 第二のフィラメントF₂に供給される電圧波形図。

【図3】 図1の実施形態例における、視覚的な明るさ(LUX₀)に対する供給電圧の実効値と各フィラメントF₁、F₂の実効値電圧特性を表すグラフ。

【図4】 図1の実施形態例における、視覚的な明るさ(LUX₀)に対する各フィラメントF₁、F₂側の点弧位相角の特性を表すグラフ。

【図5】 図1の実施形態例における、視覚的な明るさ(LUX₀)に対する各フィラメントF₁、F₂の色温度と照明器具全体の総合色温度を表すグラフ。

【図6】 図1の実施形態例における各フィラメントF₁、F₂の電力比を0.15:0.85とした場合の、視覚的な明るさ(LUX₀)に対する色温度と照明器具全体の総合色温度を表すグラフ。

【図7】 図1の実施形態例における各フィラメントF₁、F₂の電力比を0.2:0.8とした場合の、視覚的な明るさ(LUX₀)に対する色温度と照明器具全体の総合色温度を表すグラフ。

【図8】 図1の実施形態例における各フィラメントF₁、F₂の電力比を0.4:0.6とした場合の、視覚的な明るさ(LUX₀)に対する色温度と照明器具全体の総合色温度を表すグラフ。

【図9】 図1の実施形態例における各フィラメントF₁、F₂の電力比を0.

5 : 0 . 5 とした場合の、視覚的明るさ (L U X ₀) に対する色温度と照明器具全体の総合色温度を表すグラフ。

【図10】 従来の調光器による調光途中の消費電力と、本発明の調光制御照明装置による調光途中の消費電力の比較を表すグラフ。

【図11】 本発明の実施形態の他の例を示す回路構成図。

【図12】 従来の調光器によりハロゲン電球を調光した場合の比光束 (L U X) 対色温度を示すグラフ。

【図13】 調光特性が 2 . 3 乗の場合の視覚的明るさ (L U X ₀) に対する色温度の変化を示すグラフ。

【符号の説明】

A : 白熱灯用調光制御照明装置

F ₁ : 第一のフィラメント

F ₂ : 第二のフィラメント

1 : 3 極のコネクタ

2 : 制御ボックス

3 , 4 : サイリスタ (電力制御装置)

5 : 全波整流器

6 : リミッタ

7 : 電圧平滑用のコンデンサ

8 : A N D 回路

9 : クロック発信器

1 0 : カウンタ

1 1 , 1 2 : 読み出し専用メモリ

1 3 , 1 4 : 点弧回路

1 5 : 照明器具

1 6 , 1 7 : 電球

1 8 : 平滑回路

1 9 , 2 2 : 定電圧ダイオード

2 0 , 2 1 : 抵抗器

2 3 , 2 4 : 調光制御装置

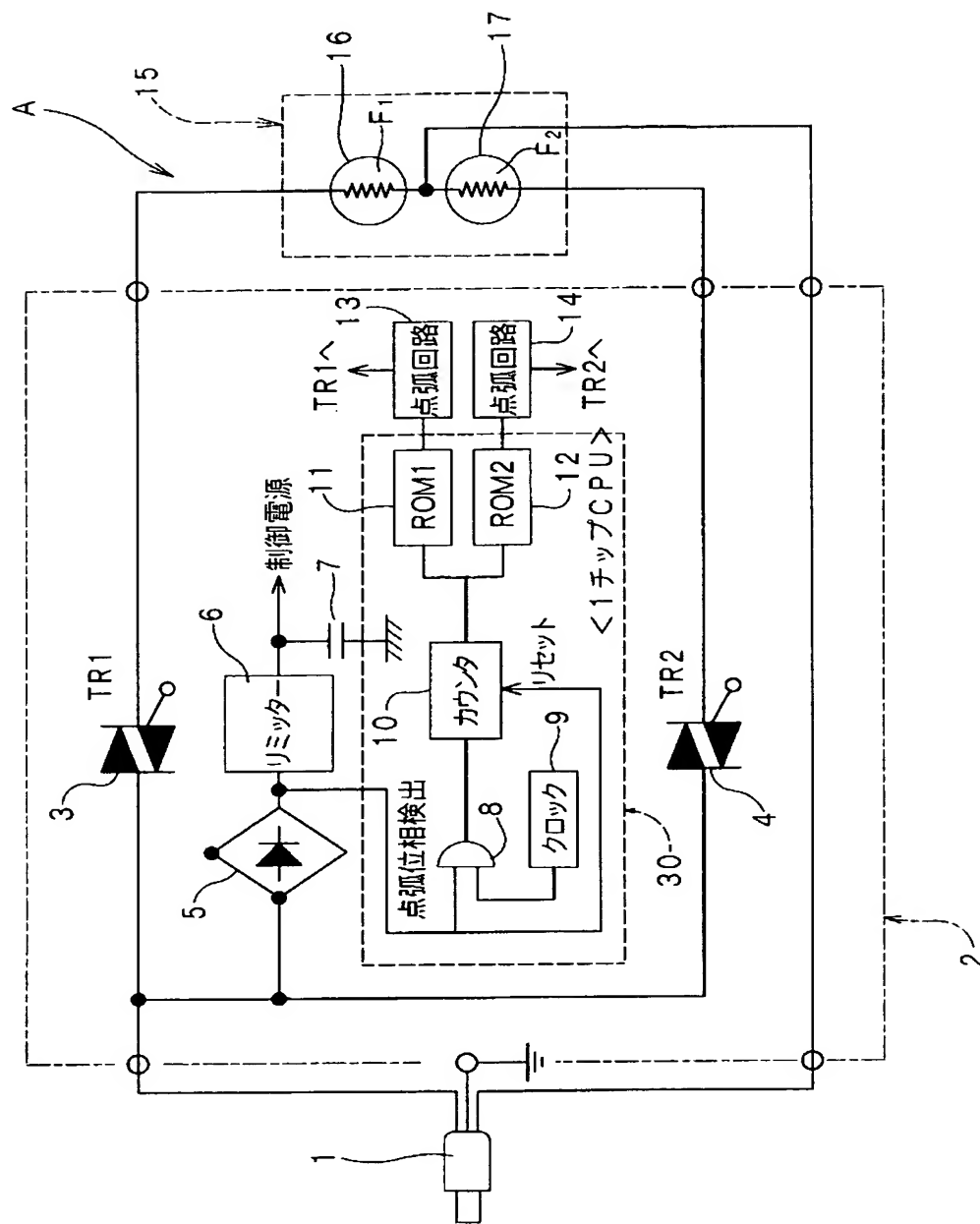
3 0 : デジタル式制御手段

3 0 ' : アナログ式制御手段

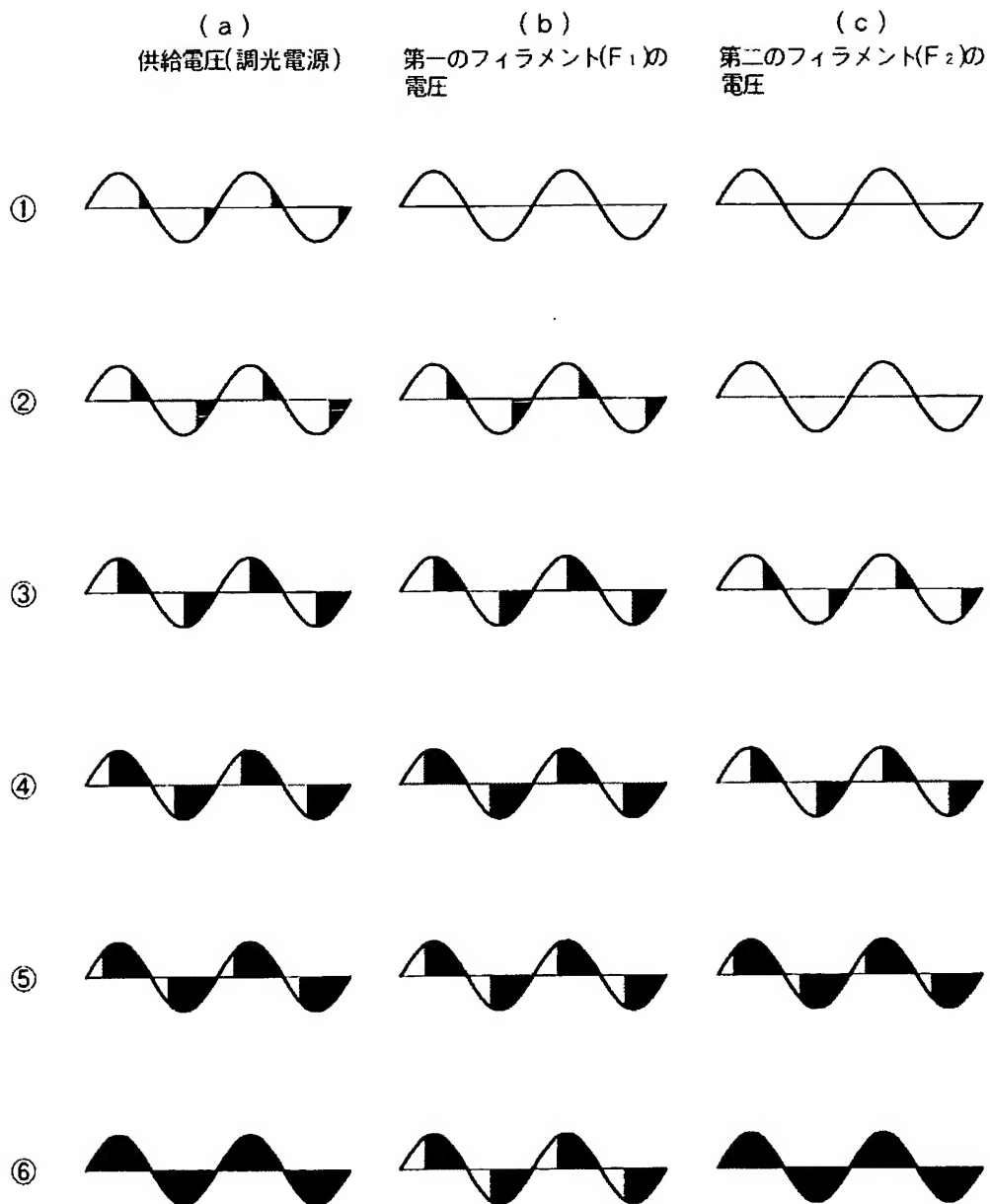
【書類名】

図面

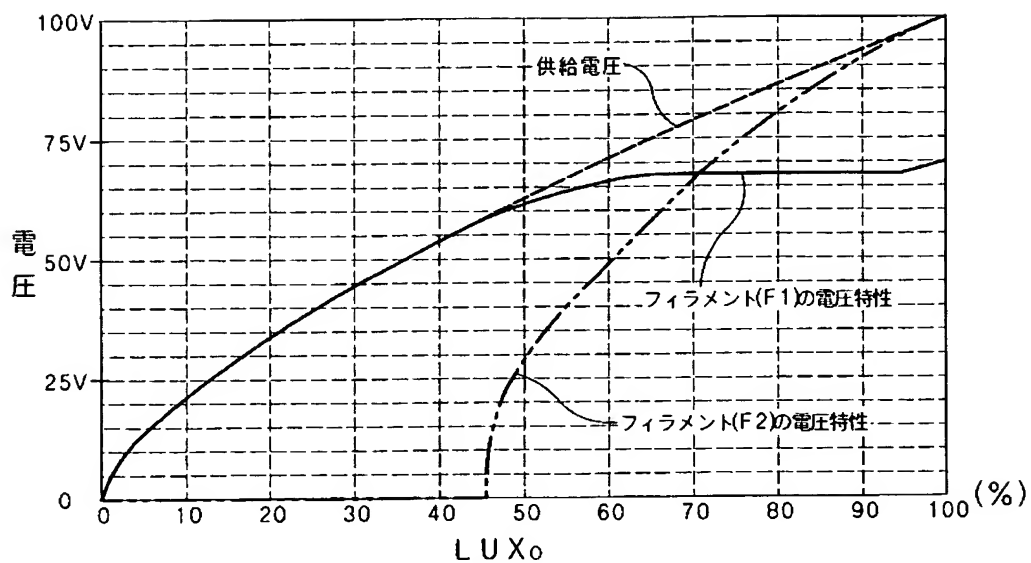
【図 1】



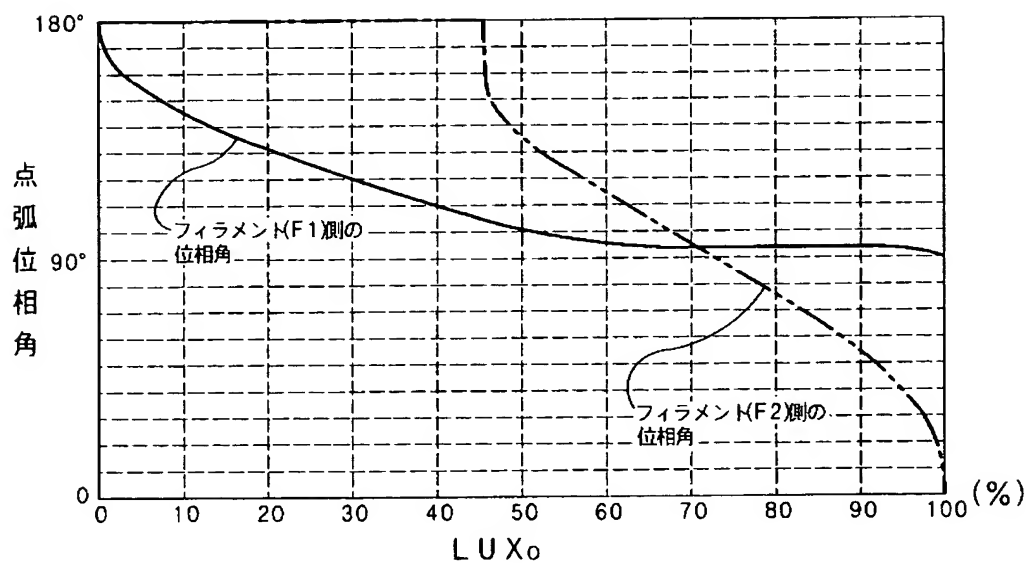
【図 2】



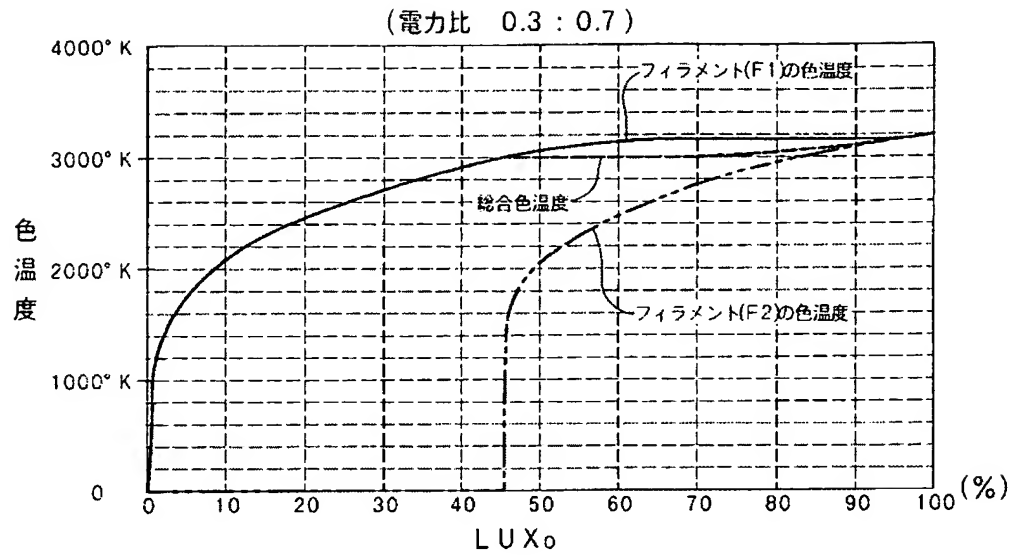
【図 3】



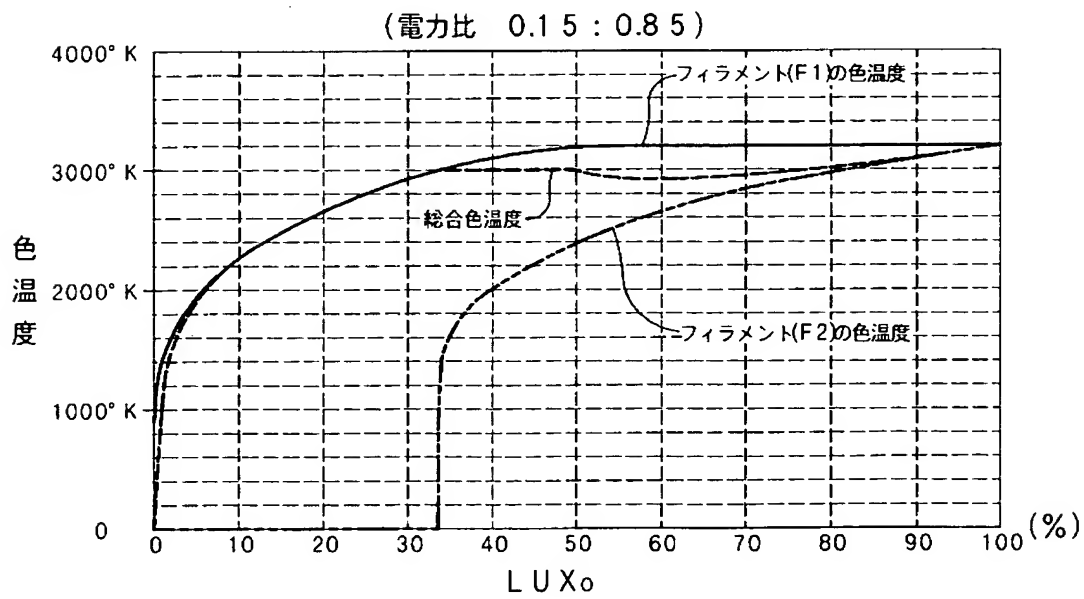
【図 4】



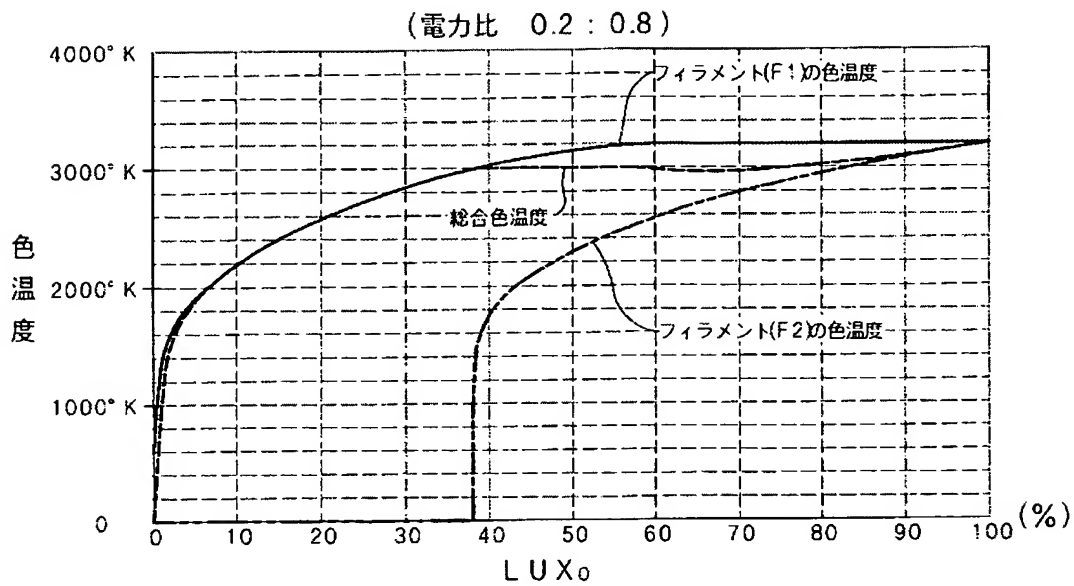
【図 5】



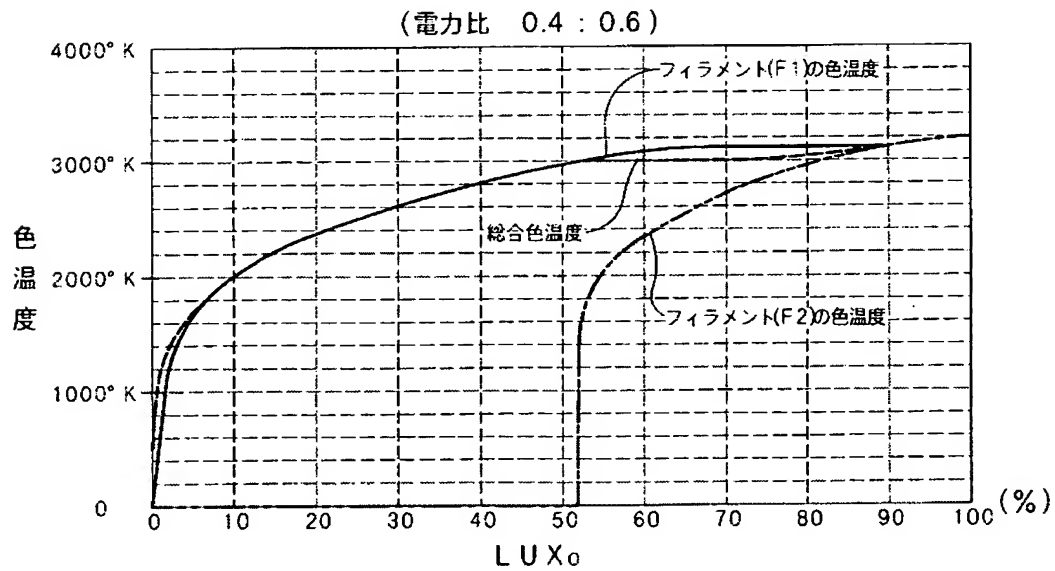
【図 6】



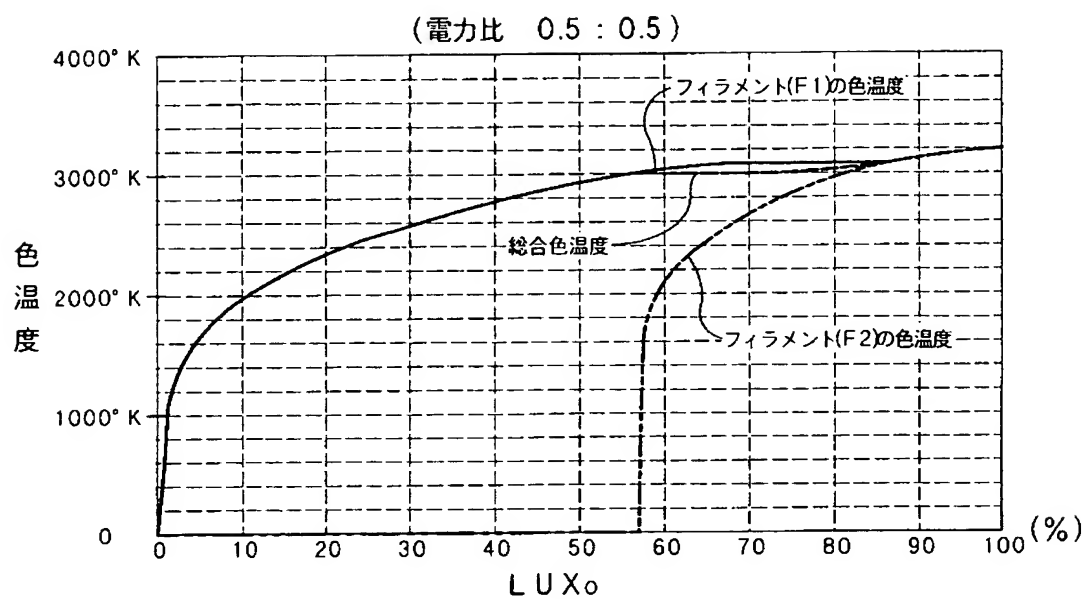
【図 7】



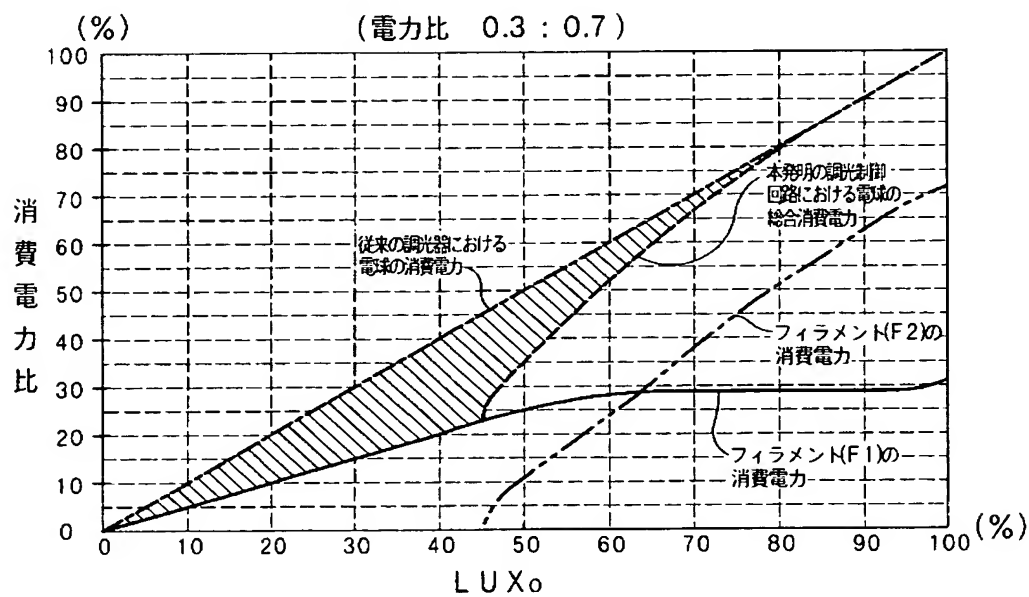
【図 8】



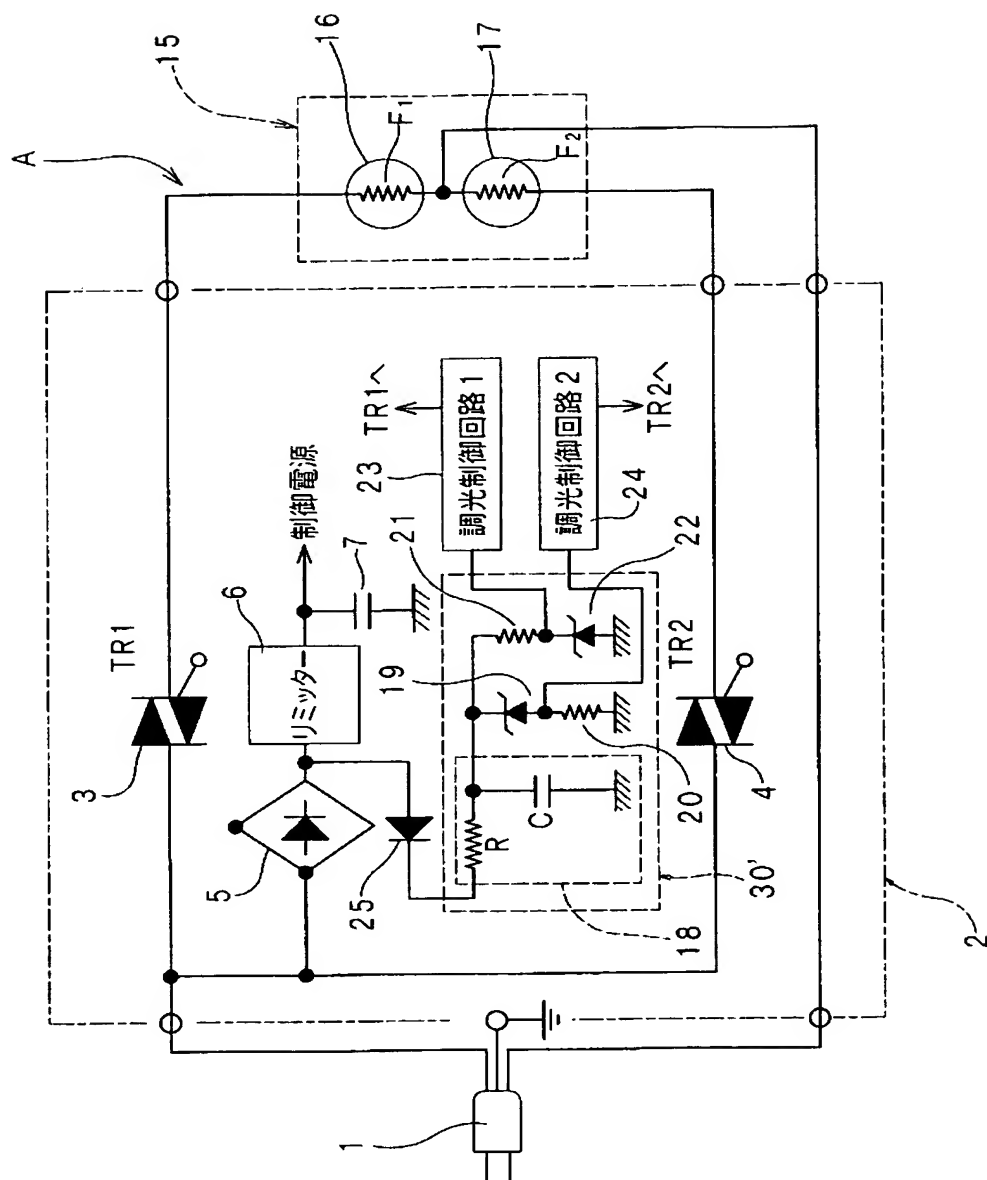
【図 9】



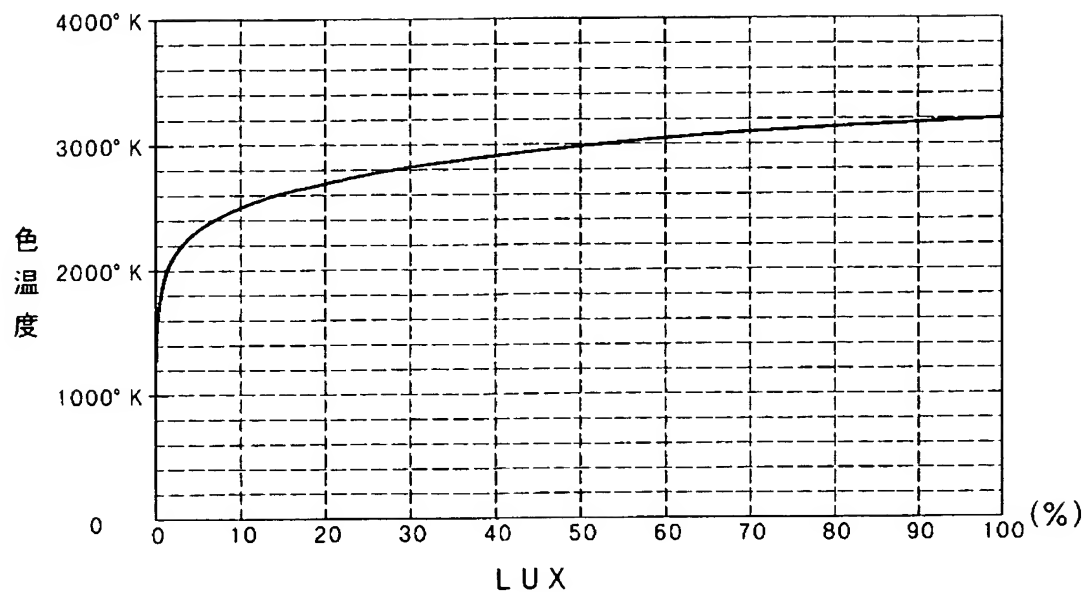
【図 10】



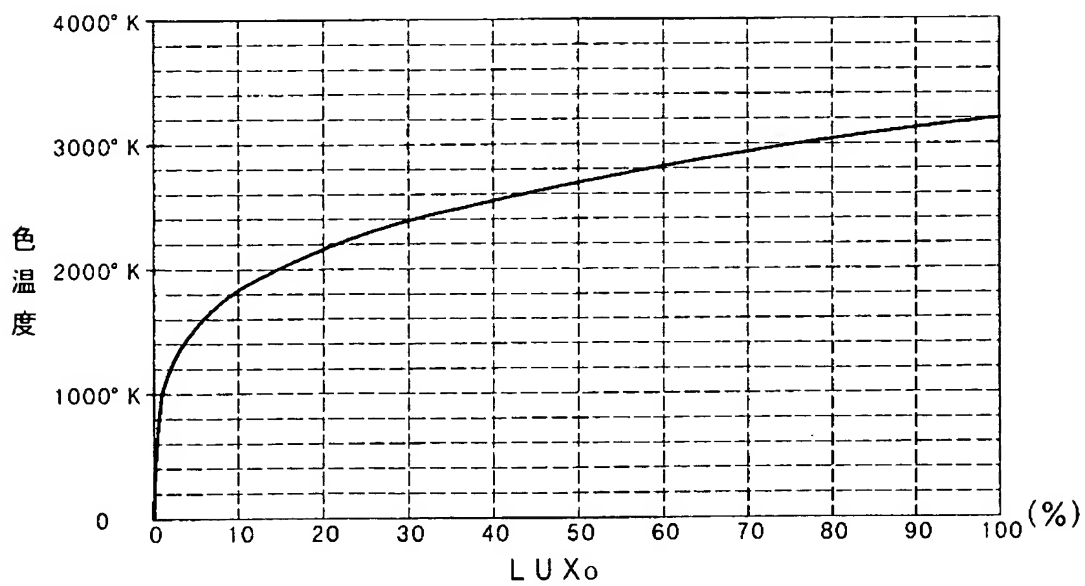
【図 1 1】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 T V スタジオや劇場舞台に装備された調光電源を使用して、調光操作に伴う色温度変化が少ない白熱灯用調光制御照明装置を提供する。

【解決手段】 定格電圧が調光電源の出力最大電圧より低いフィラメント F₁ を調光電源の鋸歯状波電圧で急速に立ち上げ、このフィラメント F₁ が一定の色温度に達した後、定格電圧が調光電源の出力最大電圧と同じフィラメント F₂ を遅らせて点灯するよう制御する。各々のフィラメント F₁, F₂ に接続されるサイリスタ 3, 4 を、調光電源の鋸歯状波の点弧位相角の検出に基づく制御手段 30 での制御により適時に動作させて、フィラメント F₁, F₂ (電球 16, 17) を前記のように点灯させ、色温度変化の少ない調光制御を、調光電源を使用して行う。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 5 4 2 9 8
受付番号	5 0 3 0 0 3 3 5 7 4 9
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 5 年 3 月 3 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 2月28日

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 5 4 2 9 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 3 5 2]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都渋谷区神南 2 丁目 2 番 1 号

氏 名 日本放送協会

特願 2 0 0 3 - 0 5 4 2 9 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [3 9 0 0 3 2 5 7 3]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 1 1 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区神田須田町 1 丁目 2 4 番地
氏 名	丸茂電機株式会社